

## ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

УДК 37.0

А. Е. Малых, В. Л. Пестерева

### Использование исторических сведений в обучении математике

В статье определены цели использования исторических сведений в обучении математике, рассмотрены вопросы выбора форм и содержания в зависимости от цели, отмечены возможности различных форм раскрытия историко-математического содержания, представлены некоторые последовательности их использования.

**Ключевые слова:** обучение, воспитание, развитие, математика, исторические сведения, форма, содержание, возможности, выбор, конференция, конкурс, методическое обеспечение.

A. E. Malykh, V. L. Pestereva

### Use of Historical Data in Training Mathematics

In the article are defined the purposes to use historical data in training Mathematics; are regarded the questions of the form and content choice depending on the purpose; possibilities of various forms of revealing historical and mathematical contents; some sequences of their use are represented.

**Key words:** training, up-bringing, development, Mathematics, historical data, a form, a content, possibilities, a choice, a conference, competition, methodical maintenance.

*Ничто так не учит и не воспитывает,  
как история*

Школьная программа предусматривает ознакомление учащихся с фактами из истории математики. И это не случайно. Любая наука строится на фундаменте знаний, добытых предшествующими поколениями. Без их усвоения трудно понять все новое, происходящее в математике и других дисциплинах. Наш соотечественник А. К. Рерих писал: «Камни прошлого – это ступени, ведущие в будущее». Задачами истории математики является не только знакомство с научным наследием выдающихся ученых, сведениями о формировании и развитии математических идей, понятий, методов, но и знание приложений.

Координируя изучение математики с другими предметами, подчеркивая роль и влияние практики на ее развитие, указывая условия, а иногда и причины зарождения и формирования понятий, методов, мы тем самым способствуем развитию у школьников диалектического мышления. Более того, общеизвестна роль историко-математического материала в решении таких проблем как

формирование интереса к предмету, воспитание мировоззрения, нравственных качеств личности, патриотизма. Программы профильного обучения предполагают реализацию дифференцированного подхода к использованию исторических сведений. Так, школьники выбравшие изучение математики на уровне А, должны «...получить представление об историческом развитии математики и ее взаимосвязи с эволюцией общества» [1, с. 209], на – уровне Б, кроме того, еще иметь знания «...о значимости потребностей других наук и внутренних потребностей математики для развития математической науки» [1, с. 215].

Предпрофильную подготовку школьников полезно также осуществлять с использованием исторических сведений. С их помощью решаются многие проблемы реформирования образования. Однако комплекса учебного и методического обеспечения реализации возможностей историко-математического содержания в обучении школьников пока нет.

В статье рассмотрены цели использования исторических сведений в обучении математике, выбор форм и содержания в зависимости от цели, возможности различных форм раскрытия ис-

торико-математического содержания, некоторые последовательности их использования.

Формами раскрытия историко-математического содержания могут быть: рассказ учителя, исторический экскурс, введение в тему, фрагмент лекции, задачи с исторической фабулой, эвристическая беседа, семинар, сообщения и доклады учащихся, исследовательская работа школьников, ученическое проектирование, работа школьного лектория, конкурсы, математические вечера, математическая печать, конференции и т. д.

Выбор указанных выше форм раскрытия содержания зависит от целевых установок. Так, констатацию отдельных историко-математических фактов может сообщить учитель или подготовленный ученик. Беседа или семинар поможет раскрытию формирования и становления математических понятий и методов. Исторические экскурсии, презентации, в том числе с использованием ИКТ, сообщения по опережающему проекту являются эффективным средством формирования интереса к предмету.

Одна и та же форма раскрытия содержания, в свою очередь, может обеспечивать достижение различных целей. Так, углублению и расширению программы школьного курса математики способствуют конференции «Развитие методов решения алгебраических уравнений и их систем», «Знаменитые задачи древности», «От конических сечений Аполлония до космических полетов», «Инфинитезимальные методы в древней Греции» и др. К конференциям исторической направленности можно отнести: «Математические науки в Древней Греции», «Математика в Китае и Индии», «Развитие математики в России».

Оценке вклада, внесенного научными школами, академическими центрами, великими учеными прошлого, в том числе и отечественными, также способствуют конференции: «Музейон – первый академический научный центр», «Петербургская Академия наук», «О жизни и деятельности Архимеда», «Лобачевский – Коперник геометрии».

Своеобразным путем формирования различных математических дисциплин посвящены конференции «От Евклида до Лобачевского», «Из истории алгебры», «Развитие числовых систем», «Становление тригонометрии как науки».

Раскрытие роли математики в современную эпоху, установление ее многочисленных связей, выяснение различных приложений осуществля-

ют научно-практические конференции: «Математика вокруг нас», «Математика и производство», «Математика и сельское хозяйство», «Время и его измерение», «Поэзия уравнений», «Имеет ли игра теорию?», «Математика – язык науки».

Рассмотрим возможности использования различных форм знакомства с историческим материалом в процессе обучения математике.

*Беседы* о роли отечественных ученых в становлении и развитии науки важны не только для воспитания патриотизма школьников, но и в формировании их уверенности в собственных научных и творческих возможностях. Они побуждают к смелым научным дерзаниям, воспитывают пылкий ум, упорство и настойчивость в достижении поставленных целей.

При отборе сведений о жизни и деятельности ученых-математиков необходимо знать эпоху, в которой они жили, выяснять связь или преемственность научных результатов с трудами его предшественников, оценивать значимость их наследия для дальнейшего развития науки и ее приложений. *Рассказ* о роли ученых в формировании математики, их мужестве, бескорыстии, личной скромности и самопожертвовании ради науки помогает учащимся в становлении жизненных принципов. Наследие великих русских ученых является ярким примером истинного патриотического служения Отечеству. Для формирования нравственных черт подростка важно показать научную смелость, честность, принципиальность даже тогда, когда ученый не был понят окружающими.

*Решение задач с исторической фабулой* открывает учителю большие воспитательные возможности. Великий Г. В. Лейбниц говорил: «Познание метода на выдающихся примерах ведет к развитию искусства открытия». Среди исторических задач имеются поистине нестареющие, сохранившие народную мудрость и передавшие национальный колорит минувших эпох. Они, несомненно, достойны внимания учителя и с успехом могут служить конкретным целям обучения школьников: для введения в новую тему, создания проблемной ситуации, формирования интереса к предмету, приобщения к творчеству, выработке исследовательских навыков. Умело поставленный «сценарий» решения старинных задач поможет учителю развивать эмоционально-интеллектуальную активность школьников. Решение каждой из них является для ученика не только открытием нового факта, но и дает удовлетворение его научной любознательности, при-

водящее зачастую к желанию предугадать будущее.

Известны случаи, когда задачи помогали выявить истинное признание человека и определить его дальнейшую судьбу. Так, выдающийся французский физик и математик Симон Дени Пуассон (1781–1840) в детстве не проявлял математических способностей. Однажды он увлекся решением задачи о переливании вина из одного сосуда в два разных пустых так, чтобы в них стал одинаковый объем жидкости. Увлечение решать задачи впоследствии сформировало у него интерес к изучению проблем математики и физики.

Старинные задачи могут быть использованы при проведении *математических вечеров, олимпиад, викторин*. Систематическое решение их как на уроках, так и внеклассных занятиях, несомненно, побуждает школьников к самостоятельному творчеству, инициирует смекалку, дает учителю естественный повод для исторических справок о составителях задач, бывших, как правило, известными учеными, состоянии математических знаний прошлого.

Ряд задач, возникших из практических потребностей, способствовал созданию математических методов, становлению и развитию новых направлений математики. Они поддавались решению в результате титанического труда многих ученых. Вот что писал об одной из них Карл Фридрих Гаусс (1777–1840): «На протяжении четырех лет редко проходила неделя, чтобы я не предпринимал той или иной попытки развязать этот узел. Но все старания, все усилия были напрасными, и с грустью я откладывал перо. А недавно ... загадка решилась с быстротой молнии ..., и когда я излагаю этот вопрос, никто не сможет представить себе, какого напряжения стоило мне его решение». Столь же долгим и трудным был путь Д. И. Менделеева (1834–1907) к созданию таблицы химических элементов. Как он сообщал, принцип ее составления пришел к нему во сне. Общеизвестно открытие И. Кеплером (1571–1630) трех законов движения планет в Солнечной системе. Для вычисления секториальных площадей нужно было уметь пользоваться бесконечно малыми величинами. Таких же знаний требовали и другие задачи практического характера. По поводу решения одной из них Кеплер предложил свой метод. Речь шла об отыскании наиболее целесообразной формы бочек и рациональных способов измерения их вместимости. Сочинение ученого так и называлось: «Новая стереометрия винных бочек, преимущест-

венно австрийских, как имеющих самую выгодную форму и исключительно удобное употребление для них кубической линейки, с присоединением дополнения к архимедовой стереометрии» [2].

*Экскурс* в тему, *беседа* о введении математических понятий и терминов, обращение к деятельности ученых, которые их ввели, освещение процесса становления и развития математических методов, специфический подход к изучаемому вопросу оказывают существенное влияние на понимание школьного курса математики, способствуют развитию познавательного интереса и способностей учащихся. Экскурсы способны оказать огромное воспитательное значение. Сопровождение рассказа о первых шагах в развитии счета и числовых систем, примеры из этнографии, отрывки из произведений далекого прошлого, свидетельства путешественников могут дать несравненно больше, чем простая констатация фактов. Такие экскурсии создают основу для осознанного восприятия процесса возникновения и развития понятий, позволяют увязать научные концепции с насущными задачами практики.

Раскрыть процесс формирования математических методов, теорий и их использования для научного познания действительности, можно осуществить, в частности, на *уроке-конференции*. Слово «*конференция*» происходит от латинского «*conferre*» – собирать в одно место. Ее целью является обсуждение какой-либо конкретной (теоретической, практической) проблемы. Дискуссия и творческий обмен мнениями о различных подходах к ее решению составляют суть конференции. Ее организационным признаком является наличие докладов по выбранной тематике. Их обсуждение происходит в заключительной части конференции. Процесс ее проведения предполагает принятие определенных решений, выработку соответствующих рекомендаций к дальнейшему осмыслению проблем. Как правило, тематика конференции ставится широко и состоит из сообщений, причем некоторые могут служить предметом дискуссии.

Другой формой обучения математике с использованием исторических сведений могут быть *уроки-семинары*. Центром их внимания является знакомство с историческим процессом развития конкретных проблем и их обсуждение. Таким урокам предшествует большая поисковая и исследовательская работа школьников. Содержанием, как правило, являются актуальные вопросы истории математики. Способность успеш-

но осуществлять деятельность такого рода требует от организаторов высокого уровня подготовки, поиска нужной информации, ее анализа, обобщения полученных сведений и их сопоставления. Немаловажная роль отводится также способности на доступном уровне довести содержание до слушателей. Эффективной формой знакомства с историческими сведениями является подготовка *ученического доклада*. Требованиями, предъявляемыми к его содержанию, являются:

- понимание темы, верное ее освещение как по содержанию, так и полноте изложения в ограниченное время выступления;
- знакомство с соответствующим историко-математическим материалом;
- наличие ведущих идей и динамики их развития;
- полный охват и четкие формулировки основных положений;
- привлечение конкретных фактов и дополнительных сведений для обоснования высказываемых положений;
- наличие обоснованных взглядов, вытекающих из изучения и анализа используемых материалов;
- соблюдение связей между различными частями доклада (введение и заключение не должны вместе превышать четверти его объема);
- отсутствие повторений.

Одной из форм индивидуального обучения являются *консультации* учителя, позволяющие своевременно оказать квалифицированную помощь. Получив на первой (установочной) консультации задание, ученик приступает к самостоятельному знакомству с литературой, составляет развернутый план сообщения, продумывает использование наглядных средств. На второй, носящей индивидуальный характер, учитель контролирует результаты проделанной работы, проверяет собранный материал, обращая при этом внимание на понимание темы сообщения, наличие ведущих идей и последовательное их развитие, соблюдение пропорций и преемственности между основными частями доклада. Он прослушивает каждое сообщение, просматривает подготовленные материалы, оценивает их четкость, последовательность и полноту, выявляет недостатки, дает советы по дальнейшей работе, помогает сделать необходимые выводы.

С позиции гуманитаризации школьного математического образования лучше планировать использование некоторой цепочки форм раскрытия историко-математического содержания. В

частности, для рассмотрения аксиоматического метода, нами был выбран двухчасовой урок-конференция «Возникновение и развитие геометрии как дедуктивной науки». Обсуждались доклады:

1. «У истоков геометрии».
2. «Становление геометрии как дедуктивной науки в Древней Греции: а) вклад пифагорейцев; б) роль Академии Платона и Ликейя Аристотеля».
3. «Реализация аксиоматического метода в «Началах» Евклида».
4. «Проблема V постулата».
5. «Неевклидовы геометрии».

Последние два вызвали у школьников особый интерес. Впоследствии более детально рассмотрена на *уроке-семинаре* «Проблема V постулата и его история». Указанная форма раскрытия содержания в большей степени, чем конференции, способствует развитию творческих способностей учащихся. Проблема ставится гораздо уже, рассматривается глубже и включает вопросы, связанные с возникновением и историей неевклидовых геометрий. Последние могут стать предметом обсуждения на одном или нескольких семинарах.

Знакомство учащихся с историческими сведениями может осуществляться и в различных формах *внеклассной работы* (викторины, конкурсы, математические бои, вечера и т. д.). Так, историко-математический конкурс типа КВН под названием «Вперед! Без страха и сомненья!», разработан в ПГПИ и несколько раз проводился на математическом факультете, а также в школах г. Перми. Он состоял из шести мини-конкурсов, каждый из которых имел свой девиз – «крылатую фразу»: «И грянул бой!», «Ба! Знакомые лица!», «Остановись, мгновение! Ты прекрасно!», «Дело пахнет керосином!», «Ох, тяжела ты, шапка Мономаха!», «Быть или не быть, – вот в чем вопрос!» [3]. Однажды такой конкурс проводился одним из авторов статьи в рамках Всероссийского семинара преподавателей математики педагогических вузов в Барнауле (науч. рук. – док. пед. наук, проф. А. Г. Мордкович). Ведущими были 2 студентки IV курса математического факультета ПГПИ, члены жюри – участники конференции, специалисты по истории математики. Из-за отсутствия двух студенческих команд вместе со своими капитанами их роли выполняли 96 преподавателей, образовавшие 2 команды. Нужно было только видеть их бурную реакцию при проведении всех мини-конкурсов, конкурса капитанов, подведении итогов!

Таким образом, знакомство учащихся с научным и духовным богатством человечества на примере истории математики помогает лучше усвоить изучаемые понятия, методы, увидеть их приложения к другим областям науки и практики. Использование при этом разнообразных форм раскрытия историко-математического содержания способствует развитию как познавательного, так и профессионального интереса к предмету, созданию дополнительных ситуаций, когда приобретаемые знания становятся лично значимыми.

#### **Библиографический список:**

1. Профильное обучение: эксперимент совершенствования структуры и содержания общего образования [Текст] / под ред. А. Ф. Киселева. – М. : ВЛАДОС, 2001.
2. Кеплер, И. Стереометрия винных бочек [Текст] / И. Кеплер. – М. : ОНТИ, 1938.
3. Материалы к историко-математическому конкурсу для X–XI классов (с методическими рекомендациями) [Текст] / сост. Е. А. Дышинский, А. Е. Малых. – Пермь : ПГПИ, 1991.